

製品系列毎の売上総利益の推定

渡 瀬 一 紀*

An Estimation of Gross Margin in Each Product Line

Kazunori Watase

企業の収益性を分析するにあたって、製品系列毎の売上高、売上原価、売上総利益に関する情報が得られれば便利であるが、企業が公表している損益計算書上で、売上高等が区分表示されている例は極めて少ない。また、製品系列毎の売上総利益が推定できれば、利益構造を知ることにより多角化の成否を分析したり、設備投資の適正性についての分析を行うこともできる。一方、企業が公表している有価証券報告書には、通常、製品系列毎の販売実績が表示されているので、製品系列毎の売上原価が推定できれば、製品系列毎の売上総利益もまた知ることができる。そこで、本論文では、有価証券報告書から製品系列毎の売上原価を求めることを目的とした。そのためにまず、損益計算書上で売上高等が区分されている例を紹介し、次に、生産実績が原価表示されている場合について述べ、最後に、最も一般と思われる、生産実績が売価換算で表示されている場合の売上原価の推定方法について検討する。

1. 部門別売上総利益表示の意義

企業の収益性を分析するにあたっては、次式で定義される総資本経常利益率がよく用いられる。

$$\text{総資本経常利益率} = \frac{\text{経常利益}}{\text{総資本}} \dots\dots\dots(1)$$

この総資本経常利益率は、総資本回転率と売上高経常利益率とに分解され、

$$\begin{aligned} \frac{\text{経常利益}}{\text{総資本}} &= \frac{\text{売上高}}{\text{総資本}} \times \frac{\text{経常利益}}{\text{売上高}} \\ &= \frac{\text{売上高}}{\text{総資本}} \times \left(1 - \frac{\text{経常費用}}{\text{売上高}}\right) \dots\dots\dots(2) \end{aligned}$$

となる。これが収益性を分析する際の基本的な式となるため、経常費用の中で通常もっとも大きい値となる売上原価と売上高の関係、つまり、

$$\text{売上原価率} = \frac{\text{売上原価}}{\text{売上高}} \dots\dots\dots(3)$$

の分析が重要となってくる。現在の企業(特に大企業)では、複数の製品系列をもっているのが一般的と考えられるため、企業全体の売上原価率のみでなく、製品系列毎の売上原価率に関しても分析を行うことが、企業の収益性を判断する上で重要となってくる。企業会計原則では、損益計算書は営業損益計算、経常損益計算、純損益計算の部に区分されるとしたあとで、「営業損益計算の区分は、当該企業の営業活動から生じる費用及び収益を記載して、営業利益を計算する。二つ以上の営業を目的とする企業にあつては、その費用及び収益を主要な営業別に区分して記載する」(損益計算書原則二A)としているが、損益計算書がこのように営業別(製造業にあつては製品系列毎)に区分表示されていれば、収益性分析を行う上でも大いに有効である。このような例として(売上総利益までの区分表示であるが)、U社の損益計算書の抜粋を表1に示す。

表1より、U社の第19期においては、チャーム部門の売上が全体の84.1%、建材部門の売上が全体の15.9%を占めているが、売上総利益の95.8%をチャーム部門で獲得していることがわかる。また、チャーム部門の売上総利益は1,815,410千円、売上総利益率は2.5ポイント増加しているが、これは売上高の増(14.4%)に比して売上原価の増(9.5%)が小さかったためであることも容易に知ることができる。しかし、U社のように損益計算書が区分表示されている例は、

*管理工学教室
1983年10月31日受付

表1 U社における部門別売上総利益の表示例

(単位 千円)				
期 別 科 目	第 18 期 (52. 9. 21~53. 9. 20)		第 19 期 (53. 9. 21~54. 9. 20)	
	金 額	構成比	金 額	構成比
(チャーム部門)				
売 上 高	20,054,585	100.0	22,952,181	100.0
売 上 原 価	11,449,116	57.1	12,531,302	54.6
売 上 総 利 益	8,605,469	42.9	10,420,879	45.4
(建 材 部 門)				
売 上 高	3,060,020	100.0	4,342,932	100.0
売 上 原 価	2,715,582	88.7	3,887,585	89.5
売 上 総 利 益	344,438	11.3	455,347	10.5
売 上 高 合 計	23,114,605	100.0	27,295,113	100.0
売 上 原 価 合 計	14,164,698	61.3	16,418,887	60.2
売 上 総 利 益 合 計	8,949,907	38.7	10,876,226	39.8

出所) 有価証券報告書

少ない。

2. 生産実績が原価表示されている場合の計算方法

損益計算書上で売上高等が区分表示されていないくても、期首・期末製品が製品系列毎に表示されており、生産実績が原価で製品系列毎に示されている場合には、比較的容易に売上総利益を推定することができる。つまり、

売上原価＝製造原価＋期首製品－期末製品……(4)
と考えられるが、生産実績が原価で表示されているのだから、製造原価を生産実績におきかえて、

売上原価＝生産実績＋期首製品－期末製品

売上総利益＝販売実績－売上原価……(5)
で求められる。この方法で求めた、売上総利益の推定例を表2に示す。表2より、N社では化合繊部門の売上が最も大きい、綿部門の売上総利益率が高いため(21.8%)、綿部門の売上総利益が全体の56.6%を占めていることがわかる。

3. 生産実績が売価換算されている場合の推定方法

生産実績が売価換算で表示されている場合には、生産実績に含まれる製造原価の割合(これを本論文中で

表2 N社における部門別売上総利益の推定例

損益計算書抜粋	
第136期 (53. 4. 26~54. 4. 25) (単位 千円)	
I 売 上 高	126,924,784
II 売 上 原 価	109,810,286
期 首 製 品	11,134,757
製 造 原 価	111,221,471
他 勘 定 振 替	1,329,633
期 末 製 品	11,222,020
原材料評価損	5,711
III 売 上 総 利 益	17,114,498

系 列	販 売 実 績	売 上 総 利 益	利 益 率
綿 部 門	40,975,091	8,936,131	21.8%
化合繊部門	53,107,915	4,378,940	8.2
非繊維部門	32,841,778	2,475,505	7.5
合 計	126,924,784	15,790,576	12.4

注) 有価証券報告書上では、販売実績、生産実績、委託加工製品の区分が必ずしも一致していないと思われるため、3系列に要約して、売上総利益を推定した。

は、製造原価率と呼ぶことにする)が不明のため、(5)式によって売上総利益を求めることができない。しかしながら製品勘定の性質から、次式は成立するはずである。

期首製品＋生産実績×製造原価率

＝期末製品＋販売実績×売上原価率……(6)

ここでは、製造原価率と売上原価率が未知数である。

とりあえず、期首製品を無視して考えることにすると、当期に生産された製品のうちある割合が販売され、残る部分が期末製品として次期に繰りこされることになる。製造原価が当該期間に発生した固定費と変動費から成ると仮定すれば(つまり、期首・期末の仕掛品の影響を無視できると仮定すれば)、

$G = F + V \times G_q$ ……………(7)

ただし G: 製造原価

F: 固定費

V: 製品1単位あたりの変動費

G_q : 生産数量

が成立する。仮定より、この製造原価が売上原価と期末製品に配分されるのであるから、売上原価Cは、

$$C = \frac{F + V \times G_q}{G_q} \times C_q \dots\dots\dots(8)$$

ただし C：売上原価

C_q：販売数量

で求められる。さらに、製造原価率 G_r、売上原価率 C_r は、次式により等しくなることが確かめられる。

$$G_r = \frac{F + V \times G_q}{G_q \times K} = \frac{C}{C_q \times K} = C_r \dots\dots\dots(9)$$

ただし G_r：製造原価率

C_r：売上原価率

K：販売単価

製品 1 単位あたりの変動費が前期と近い値ならば、期首製品がある場合でも、期首製品 1 単位あたりに含まれる固定費の割合が当期に生産された製品における固定費の割合に近いが、または、期首製品の評価額が生産実績に比して十分小さいならば、(9)式は近似的に成り立つ。実際、表 3 に C 社における製造原価率と売上原価率を示したが、いずれの期においても近い値となっている。そしてこのことは、各製品系列毎にも成り立つものと推測される。

(6)式において、製造原価率と売上原価率を等しいと

表 3 C 社における売上原価率、製造原価率
(単位 百万円)

期 別 科 目	第77期 (52.1.1～ 52.12.31)	第78期 (53.1.1～ 53.12.31)	第79期 (54.1.1～ 54.12.31)
売 上 高	123,989	136,963	187,471
売 上 原 価	97,820	109,775	137,963
売上原価率	78.9%	80.1%	73.6%
生 産 実 績	129,272	140,218	189,596
製 造 原 価	101,288	112,544	139,062
製造原価率	78.4%	80.3%	73.3%
期 首 製 品	8,346	11,057	12,958
期 末 製 品	11,075	12,958	13,939
他 勘 定 振 替	739	887	117
売上原価率の 推 定 値 (A)	51.3%	58.4%	46.2%
売上原価率の 推 定 値 (B)	65.3%	85.6%	51.7%

注) 売上原価率の推定値(A)は(10)式により計算し、売上原価率の推定値(B)は(11)式により計算した。また製造原価率は、製造原価÷生産実績で求めた。これら以外は、有価証券報告書より転載した。

考えれば、売上原価率は次式で求められることになる。

$$\text{売上原価率} = \frac{\text{期首製品} - \text{期末製品}}{\text{販売実績} - \text{生産実績}} \dots\dots\dots(10)$$

(10)式で求めた売上原価率の推定値を表 3 にあわせて示したが(A)、明らかに損益計算書上に表示されている売上原価率とは異なる。この原因のひとつと思われる他勘定振替も考慮に入れて、(11)式で売上原価率を推定すると、第78期においては、損益計算書上に表示されている売上原価率に近い値となった。

$$\text{売上原価率} = \frac{\text{期首製品} - \text{期末製品} - \text{他勘定振替}}{\text{販売実績} - \text{生産実績}} \dots\dots\dots(11)$$

他勘定振替は、通常、販売実績や生産実績、さらには、期首・期末製品に比べても小さいと考えられるが、(10)式が分子・分母共に差の形になっているために無視できないものとなってしまう。このことは、各製品系列においても考えられることであるので、(10)式から直ちに製品系列毎の売上原価率を求めることはできないし、こうして求めた売上原価を合計しても、全体の売上原価に一致するということは期待できない。また、他勘定振替は各製品系列毎には表示されていないので、これを修正して(11)式で売上原価率を求めることもできない。

しかしながら、各製品系列においても、売上原価率と製造原価率は近い値を取ることが期待されること、各製品系列毎の売上原価の合計は、全体の売上原価に一致するということから、次のような製品系列毎の売上原価の推定方法が考えられる。

$$\sum_i \left(\frac{X_i + E_i - B_i}{P_i} - \frac{X_i}{S_i} \right)^2 \rightarrow \min \dots\dots\dots(12)$$

$$\text{Sub to: } \sum_i X_i = C$$

ただし X_i：第 i 製品の売上原価

P_i： ” 生産実績

S_i： ” 販売実績

E_i： ” 期末製品

B_i： ” 期首製品

C：売上原価合計

目的関数のカッコ内第 2 項は売上原価率であり、製造原価は X_i + E_i - B_i で近似されることから、第 1 項は製造原価率を表わす。最適解は未定乗数法または DP の手法を用いて求めることができる^{*1)}。目的関数は、

$$\sum_i \left(\frac{X_i + E_i - B_i}{P_i} - \frac{X_i}{S_i} \right)^2$$

$$= \sum_i \left(\frac{S_i - P_i}{S_i \cdot P_i} \right)^2 \left(X_i + \frac{S_i(E_i - B_i)}{S_i - P_i} \right)^2 \dots\dots\dots(13)$$

ここで、

$$A_i = \left(\frac{S_i - P_i}{S_i \cdot P_i} \right)^2,$$

$$Y_i = X_i + \frac{S_i(E_i - B_i)}{S_i - P_i} \dots\dots\dots(14)$$

とおくことにより、(12)式は、

$$\sum_i A_i Y_i^2 \rightarrow \min \dots\dots\dots(15)$$

$$\text{Sub to : } \sum_i Y_i = C + \sum_i \frac{S_i(E_i - B_i)}{S_i - P_i} = C'$$

となる。そして、最適解 Y_i^* は、

$$Y_i^* = \frac{C'}{A_i \sum_i \frac{1}{A_i}} \dots\dots\dots(16)$$

で与えられるから、結局、 X_i^* は、

$$X_i^* = \frac{C + \sum_i \frac{S_i(E_i - B_i)}{S_i - P_i}}{\left(\frac{S_i - P_i}{P_i \cdot S_i} \right)^2 \sum_i \left(\frac{P_i \cdot S_i}{S_i - P_i} \right)^2} - \frac{S_i(E_i - B_i)}{S_i - P_i} \dots\dots\dots(17)$$

で求められる。有価証券報告書によると、C社は7つの製品系列を持っているが、表4に示した資料により、第77期から第79期までの各製品系列毎の売上原価を(17)式で推定し、販売実績で割った売上原価率の形で表5に結果を示した。

表5に示した結果より、以下のことが推定される。

- 1) 高級カメラの原価率は65%前後で安定している。
中級カメラは原価率の低下傾向がみられるけれども、8ミリカメラと共に、採算はそれほど良くないと思われる。
- 2) 電卓部門の原価率は改善されてきている。第77期と第79期を比べてみたかぎりでは、複写機、光学機器の原価率に大きな差はみられない。
- 3) 高級カメラは、売上高に占める割合も大きく、かつ原価率も低いため、C社の主力商品と考えられる。また、複写機および光学特殊機器は、販売実績が大きく伸びており、原価率も低いと考えられることから、今後C社の主力製品として育つことが期待される。

4. 検 討

(17)式により、製品系列毎の売上原価率を推定したが、改善の余地はまだ多いと思われる。問題点と思わ

表4 C社における製品系列別販売実績、
生産実績、期末製品

(単位 百万円)

期 別 科 目	第77期 (52. 1. 1 ~ 52. 12. 31)	第78期 (53. 1. 1 ~ 53. 12. 31)	第79期 (54. 1. 1 ~ 54. 12. 31)
(販売実績)			
高級カメラ	44,121	50,508	69,286
中級カメラ	7,432	7,684	8,288
8ミリカメラ	9,895	6,850	7,218
その他付属品	7,372	8,266	13,516
電 卓	15,409	18,277	23,327
複 写 機	28,584	32,239	45,835
光学特殊機器他	11,176	13,139	20,001
(生産実績)			
高級カメラ	46,038	52,257	69,217
中級カメラ	6,716	8,088	7,809
8ミリカメラ	10,695	6,476	6,621
その他付属品	8,598	8,115	14,645
電 卓	15,142	19,018	25,205
複 写 機	28,898	32,046	48,136
光学特殊機器他	13,185	14,218	17,963
(期末製品)			
高級カメラ	2,241	3,429	2,035
中級カメラ	146	487	108
8ミリカメラ	1,128	767	162
その他付属品	1,387	1,113	3,284
電 卓	902	1,583	2,541
複 写 機	1,502	1,321	2,827
光学特殊機器他	3,769	4,258	2,982

出所) 有価証券報告書

表5 C社における製品系列毎売上原価率の推定値

期 別 系 列	第77期 (52. 1. 1～ 52.12.31)	第78期 (53. 1. 1～ 53.12.31)	第79期 (54. 1. 1～ 54.12.31)
高級カメラ	64.7%	67.1%	63.6%
中級カメラ	105.3	84.4	79.1
8ミリカメラ	72.8	96.5	101.3
その付属品	66.4	181.0	192.2
電卓	147.8	91.7	50.6
複写機	70.8	78.0	64.9
光学特殊機器他	57.2	45.3	62.3

注) 推定式は(17)式によっている。

れる点をいくつか挙げてみると、

- 1) (17)式の中にも、期首・期末製品の差や、生産実績と販売実績の差を計算している所があるので、これらの値が近い場合の推定結果には疑問が残る。明らかなことではあるが、すべての製品系列で、これらの値が等しければ推定はできない（無数の最適解が存在する）。
- 2) 期中で、生産能力の増加や他企業の吸収合併が行

われた場合、期首製品が結果的に過少評価されたことになる。期末製品の大幅な変動はその他付属品の部門でみられ、これがこの部門の原価率を大きく変動させている一因と考えられる。

これらの問題点を解決するための効果的な方法を確認するには到っていないが、おおむね以下のような方向があると思われる。

- 1) 生産能力や操業度の資料を用いて期首製品を、他勘定振替等により期末製品を修正する方法
- 2) 前期の期末製品が当期の期首製品に等しいことから、二期間の原価率を関係づけ、推定範囲をせばめる方法
- 3) 重回帰分析で多期間の平均率を求め、各期の原価率をこの周辺で探す方法

1)の方法は、数値の信頼性に疑問が残る、2)の方法によってもその他付属品の大幅な原価率の変動は防げなかった。偏回帰係数の信頼区間がせまいならば、3)の方法が有効と考えられる。

参 考 文 献

- 1) 杉山昌平著「動的計画法」日科技連P 7～12